

PAT-NO: JP02004298955A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2004298955 A  
TITLE: FRICTION STIRRING-JOINING METHOD  
PUBN-DATE: October 28, 2004

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HAMADA, YASUSHI	N/A
ISHIDA, RYOJI	N/A
ESUMI, MASAKUNI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A
HITACHI KASADO KIKAI CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2003098034

APPL-DATE: April 1, 2003

INT-CL (IPC): B23K020/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of calculating the inserting position of a rotary tool in the case a filler is inserted into a gap.

SOLUTION: In the friction stirring-joining method, two members 11 and 12 are butted, the butted parts are cut with a cutter 20 to provide a slit 14, a filler 21 is inserted into the slit 14 with rollers 22, 23 and 25, and the filler 21 and the two members 11 and 12 on both the sides thereof are subjected to friction stirring-joining with a rotary tool 35. In the rotating direction of the rotary tool 35, the position of the gap between the end part of the

filler 21 on the upstream side and either member 11b on the upstream side in the rotating direction is obtained with an optical sensor 35, the half of the width of the filler 21 is added to the position, and the added position is decided as the position of the rotary tool 35.

COPYRIGHT: (C) 2005, JPO&NCIPI

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-298955

(P2004-298955A)

(43) 公開日 平成16年10月28日(2004.10.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B23K 20/12

F1

B23K 20/12 360

テーマコード(参考)

4E067

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願2003-98034 (P2003-98034)  
(22) 出願日 平成15年4月1日(2003.4.1)(71) 出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
(71) 出願人 000125484  
日立笠戸機械工業株式会社  
山口県下松市大字東豊井794番地  
(74) 代理人 110000062  
特許業務法人第一国際特許事務所  
(72) 発明者 濱田 康司  
山口県下松市大字東豊井794番地 日立  
笠戸機械工業株式会社内  
(72) 発明者 石田 良二  
山口県下松市大字東豊井794番地 株式  
会社日立製作所笠戸事業所内

最終頁に続く

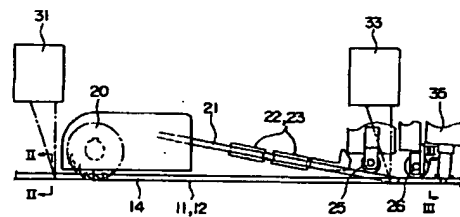
(54) 【発明の名称】 摩擦攪拌接合方法

## (57) 【要約】

【課題】 本願発明の目的は、隙間に充填材を挿入した場合において、回転工具の挿入位置の算出方法を提供することにある。

【解決手段】 2つの部材11、12を突き合せ、突き合せ部をカッター20で切削してスリット14を設け、該スリット14にローラ22、23、25で充填材21を挿入し、前記充填材21とその両側の前記2つの部材11、12とを回転工具35で摩擦攪拌接合しつつ、前記回転工具35の回転方向において、上流側の前記充填材21の端部と前記回転方向の上流側の一方の前記部材11bとの隙間の位置を光学センサー35で求め、該位置に対して前記充填材21の幅の半分を加算し、該加算した位置を前記回転工具35の位置とする。

【選択図】 図1



20: サイドカッター  
21: 充填材  
31, 33: 光学センサー  
35: 摩擦攪拌接合用回転工具

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

2つの部材を付き合わせ、突き合せ部を切削してスリットを設け、  
該スリットに充填材を挿入し、  
前記充填材とその両側の前記2つの部材とを回転工具で摩擦攪拌接合しつつ、  
前記回転工具の回転方向において、上流側の前記充填材の端部と前記回転方向の上流側の一方の前記部材との隙間の位置を求め、該位置に対して前記充填材の幅の半分を加算し、  
該加算した位置を前記回転工具の位置とすること、  
を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

## 【請求項2】

10

請求項1の摩擦攪拌接合方法において、  
前記上流側の前記充填材の端部と前記回転方向の上流側の一方の前記部材との隙間の位置は、前記充填材の端部の位置であること、  
を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

## 【請求項3】

請求項2の摩擦攪拌接合方法において、  
前記上流側の前記充填材の端部の位置は、前記上流側から下流側に向けて捜査して求めること、  
を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

## 【発明の詳細な説明】

20

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、突き合せ部の摩擦攪拌接合方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

突き合せ部の摩擦攪拌接合方法では、特許文献1のように、突き合せ部の一对の部材に凸部を設け、凸部側から回転工具を回転させながら挿入し、接合線に沿って移動し、接合する。一对の突き合せ部材間の隙間に凸部の金属を移動させ、隙間を埋める。このため、隙間の幅を検出し、その中心に回転工具の中心を一致させている。

## 【0003】

30

さらに、特許文献2のように、隙間に沿って突き合せ部の一对の部材を切削し、切削によって生じた隙間に帯状の充填材を挿入し、突き合せ部と前記充填材との3者を摩擦攪拌接合している。

この場合、回転工具を挿入する位置を求める方法については開示されていない。

本願発明の目的は、隙間に充填材を挿入した場合において、回転工具の挿入位置の算出方法を提供することにある。

## 【0004】

## 【特許文献1】

特開平11-90655号公報（米国特許第6474533号）

## 【特許文献2】

40

特開2002-210571号公報（欧州特許出願公開第1224998A2号）

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的は、2つの部材を付き合わせ、突き合せ部を切削してスリットを設け、該スリットに充填材を挿入し、前記充填材とその両側の前記2つの部材とを回転工具で摩擦攪拌接合しつつ、前記回転工具の回転方向において、上流側の前記充填材の端部と前記回転方向の上流側の一方の前記部材との隙間の位置を求め、該位置に対して前記充填材の幅の半分を加算し、該加算した位置を前記回転工具の位置とすること、により達成できる。

## 【0006】

## 【発明の実施の形態】

50

本発明の一実施例を図 1 から図 3 により説明する。図 3 は回転工具 3 5 を合わせて示す。前記特許文献 2 のように、2 つの部材 1 1, 1 2 を突き合せ、突き合せ部をスリットカッター 1 3 で切削してスリット 1 4 を設け、該スリット 1 4 に帯状の充填材 2 1 を挿入する。充填材 2 1 の幅はスリット 1 4 の幅よりも若干小さい。2 2, 2 3 はリール（図示せず）に巻いた充填材 2 1 を導くローラである。2 5、2 6 はスリット 1 4 の挿入した充填材 2 1 を押えるローラである。部材 1 1, 1 2、充填材 2 1 はアルミニウム合金である。

【0007】

突き合せ部の部材 1 1, 1 2 の端部は厚くなって、凸部 1 1 b、1 2 b がある。凸部 1 1 b と凸部 1 2 b が突き合せられている。凸部 1 1 b、1 2 b は部材 1 1, 1 2 の上面 1 1 c、1 2 c から上方に突出している。

10

【0008】

ローラ 2 5 の若干後方にある回転工具 3 5 で、スリット 1 4 に挿入した充填材 2 1 と部材 1 1, 1 2 の 3 者を摩擦攪拌接合する。このように、スリット 1 4 を切削加工しつつ、摩擦攪拌接合が行われる。回転工具 3 5 の先端の小径部の径は隙間の幅よりも大きく、充填材 2 1 および凸部 1 1 b、1 2 b にかかっている。回転工具 3 5 直前の充填材 2 1 は溝の中央部ではなく、回転工具 3 5 の回転方向の下流側に寄せられて、充填材 2 1 は一方の凸部 1 1 b、1 2 b に接触している。

【0009】

回転工具 3 5 の前方に光学センサー 3 1、3 3 がある。光学センサー 3 1、3 3 は、充填材 2 1 と凸部 1 1 b、1 2 b の上面、部材 1 1 c、1 2 c の上面を走査する。光学センサー 3 1 はカッター 2 0 の中心位置を求めるためのものである。一対の凸部 1 1 b、1 2 b の幅を求め、その中心位置をカッター 2 0 の中心位置とする。これにより、突き合せ部以外を切削することがない。

20

【0010】

また、光学センサー 3 3 は回転工具 3 5 の中心位置を定めるためのものである。回転工具 3 5 の移動方向（図 1 において、右から左に移動する。）の下流側（未攪拌接合部）において、回転工具 3 5 の回転方向において、上流側の充填材 2 1 の端部と前記回転方向の上流側の一方の前記部材 1 2 b との隙間の位置を求める。これは、回転工具 3 5 の回転によって充填材 2 1 が回転工具 2 1 の回転方向の下流側に寄っているためである。前記位置に、既知の充填材 2 1 の幅の半分を加算した値を回転工具 3 5 の中心位置として、回転工具 3 5 に出力する。充填材 2 1 両側に隙間を見つければ、両側の隙間から、回転工具 3 5 の中心位置を算出してもよい。

30

【0011】

また、部材 1 1 c、1 2 c の上面の位置、凸部 1 1 b、1 2 b の上面の位置を求める。これにより、回転工具 3 5 の大径部と小径部との境の位置、すなわち、回転工具 3 5 の挿入量を求める。これによれば、前記境は上面 1 1 c、1 2 c よりも下方にならないので、凸部 1 1 b、1 2 b を切削で除けば上面 1 1 c、1 2 c は平滑になる。

【0012】

かかる構成において、光学センサ 3 1 で、切削位置を求め、切削する。次に、光学センサ 3 3 で充填材の位置を求め、回転工具 3 5 の挿入位置、深さを求め、摩擦攪拌接合をする

40

。【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は本発明の一実施例の摩擦攪拌接合途中の縦断面図。

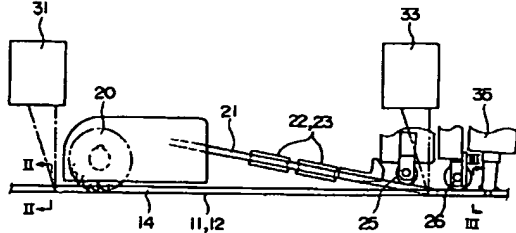
【図 2】図 2 は図 1 の I I - I I 断面図。

【図 3】図 3 は図 1 の I I I - I I I 断面図。

【符号の説明】

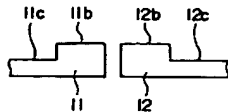
1 1, 1 2 : 部材、1 1 b、1 2 b : 凸部、2 0 : カッター、2 1 : 充填材、3 1, 3 3 : 光学センサー、3 5 : 回転工具

【図 1】

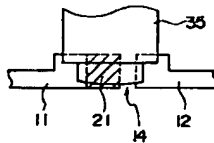


20: サイドカッタ  
21: 突端材  
31, 33: 光学センサ  
35: 摩擦攪拌接合用回転工具

【図 2】



【図 3】



## 【手続補正書】

【提出日】平成15年11月25日(2003.11.25)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2つの部材を付き合わせ、突き合せ部を切削してスリットを設け、該スリットに充填材を挿入し、前記充填材とその両側の前記2つの部材とを回転工具で摩擦攪拌接合しつつ、前記回転工具の回転方向において、上流側の前記充填材の端部と前記回転方向の上流側の一方の前記部材との隙間の位置を求め、該位置に対して前記充填材の幅の半分を加算し、該加算した位置を前記回転工具の位置とすること、を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項2】 請求項1の摩擦攪拌接合方法において、前記上流側の前記充填材の端部と前記回転方向の上流側の一方の前記部材との隙間の位置は、前記充填材の端部の位置であること、を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項3】 請求項2の摩擦攪拌接合方法において、前記上流側の前記充填材の端部の位置は、前記上流側から下流側に向けて走査して求めること、を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、突き合せ部の摩擦攪拌接合方法に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

突き合せ部の摩擦攪拌接合方法では、特許文献1のように、突き合せ部の一对の部材に凸部を設け、凸部側から回転工具を回転させながら挿入し、接合線に沿って移動し、接合する。一对の突き合せ部材間の隙間に凸部の金属を移動させ、隙間を埋める。このため、隙間の幅を検出し、その中心に回転工具の中心を一致させている。

**【0003】**

さらに、特許文献2のように、隙間に沿って突き合せ部の一对の部材を切削し、切削によって生じた隙間に帯状の充填材を挿入し、突き合せ部と前記充填材との3者を摩擦攪拌接合している。

この場合、回転工具を挿入する位置を求める方法については開示されていない。

**【0004】****【特許文献1】**

特開平11-90655号公報（米国特許第6474533号）

**【特許文献2】**

特開2002-210571号公報（欧州特許出願公開第1224998A2号）

**【0005】****【発明が解決しようとする課題】**

本願発明の目的は、隙間に充填材を挿入した場合において、回転工具の挿入位置の算出方法を提供することにある。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

上記目的は、2つの部材を付き合わせ、突き合せ部を切削してスリットを設け、該スリットに充填材を挿入し、前記充填材とその両側の前記2つの部材とを回転工具で摩擦攪拌接合しつつ、前記回転工具の回転方向において、上流側の前記充填材の端部と前記回転方向の上流側の一方の前記部材との隙間の位置を求め、該位置に対して前記充填材の幅の半分を加算し、該加算した位置を前記回転工具の位置とすること、により達成できる。

**【0007】****【発明の実施の形態】**

本発明の一実施例を図1から図3により説明する。図3は回転工具35を合わせて示す。

前記特許文献2のように、2つの部材11、12を突き合せ、突き合せ部をスリットカッター13で切削してスリット14を設け、該スリット14に帯状の充填材21を挿入する。充填材21の幅はスリット14の幅よりも若干小さい。22、23はリール（図示せず）に巻いた充填材21を導くローラである。25、26はスリット14に挿入した充填材21を押えるローラである。部材11、12、充填材21はアルミニウム合金である。

**【0008】**

突き合せ部の部材11、12の端部は厚くなって、凸部11b、12bがある。凸部11bと凸部12bが突き合せられている。凸部11b、12bは部材11、12の上面11c、12cから上方に突出している。

**【0009】**

ローラ25の若干後方にある回転工具35で、スリット14に挿入した充填材21と部材11、12の3者を摩擦攪拌接合する。このように、スリット14を切削加工しつつ、摩擦攪拌接合が行われる。回転工具35の先端の小径部の径は隙間の幅よりも大きく、充填材21および凸部11b、12bにかかっている。回転工具35直前の充填材21は溝の中央部ではなく、回転工具35の回転方向の下流側に寄せられて、充填材21は一方の凸部11b、12bに接触している。

**【0010】**

回転工具35の前方に光学センサー31、33がある。光学センサー31、33は、充填

材 2 1 と凸部 1 1 b、1 2 b の上面、部材 1 1 c、1 2 c の上面を走査する。光学センサー 3 1 はカッター 2 0 の中心位置を求めるためのものである。一対の凸部 1 1 b、1 2 b の幅を求め、その中心位置をカッター 2 0 の中心位置とする。これにより、突き合せ部以外を切削することがない。

**【 0 0 1 1 】**

また、光学センサー 3 3 は回転工具 3 5 の中心位置を定めるためのものである。回転工具 3 5 の移動方向（図 1 において、右から左に移動する。）の下流側（未攪拌接合部）において、回転工具 3 5 の回転方向において、上流側の充填材 2 1 の端部と前記回転方向の上流側の一方の前記部材 1 2 b との隙間の位置を求める。これは、回転工具 3 5 の回転によって充填材 2 1 が回転工具 3 5 の回転方向の下流側に寄っているためである。前記位置に、既知の充填材 2 1 の幅の半分を加算した値を回転工具 3 5 の中心位置として、回転工具 3 5 に出力する。充填材 2 1 両側に隙間を見つけることができれば、両側の隙間から、回転工具 3 5 の中心位置を算出してもよい。

**【 0 0 1 2 】**

また、部材 1 1 c、1 2 c の上面の位置、凸部 1 1 b、1 2 b の上面の位置を求める。これにより、回転工具 3 5 の大径部と小径部との境の位置、すなわち、回転工具 3 5 の挿入量を求める。これによれば、前記境は上面 1 1 c、1 2 c よりも下方にならないので、凸部 1 1 b、1 2 b を切削で除けば上面 1 1 c、1 2 c は平滑になる。

**【 0 0 1 3 】**

かかる構成において、光学センサ 3 1 で、切削位置を求め、切削する。次に、光学センサ 3 3 で充填材の位置を求め、回転工具 3 5 の挿入位置、深さを求め、摩擦攪拌接合をする。

**【 図面の簡単な説明 】**

**【 図 1 】** 図 1 は本発明の一実施例の摩擦攪拌接合途中の縦断面図。

**【 図 2 】** 図 2 は図 1 の II－II 断面図。

**【 図 3 】** 図 3 は図 1 の III－III 断面図。

**【 符号の説明 】**

1 1、1 2：部材、1 1 b、1 2 b：凸部、2 0：カッター、2 1：充填材、3 1、3 3：光学センサー、3 5：回転工具



---

フロントページの続き

(72)発明者 江角 昌邦

山口県下松市大字東豊井794番地 株式会社日立製作所笠戸事業所内

Fターム(参考) 4E067 AB03 AD06 BG00 DA14